

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-205199

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 3/20

H 0 4 B 3/20

H 0 4 M 1/60

H 0 4 M 1/60

D

審査請求 有 請求項の数 7 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平10-15122

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月9日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 小野 芳浩

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

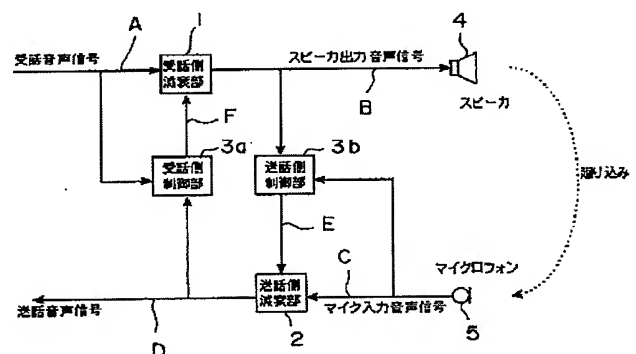
(74) 代理人 弁理士 野田 茂

## (54) 【発明の名称】 音声スイッチ

## (57) 【要約】

【課題】 通信回線側やスピーカ出力音声がマイクロフォンへ回り込んでマイク入力になる間に遅延が存在する場合でも、適切にスイッチングして通話品質を向上する音声スイッチを提供することを目的とする。

【解決手段】 受話側制御部 3 a は受話音声信号 A と送話音声信号 D とを入力して受話側減衰部 1 の減衰量を制御する信号を出力することにより、受話側減衰部 1 は受話音声信号 A に対して所定量減衰してスピーカ出力音声信号 B を出力してスピーカ 4 を駆動する。送話側制御部 3 b はスピーカ出力音声信号 B とマイク入力音声信号 C とを入力して送話側減衰部 2 の減衰量を制御する信号を出力することにより、送話側減衰部 2 はスピーカ出力音声信号 B に対して所定量減衰して送話音声信号 D を出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 マイク入力音声信号を減衰して送話音声信号を出力する送話側減衰部と、  
受話音声信号を減衰してスピーカにスピーカ出力音声信号として出力する受話側減衰部と、  
前記マイク入力音声信号のレベルと前記スピーカ出力音声信号のレベルとを比較してそのレベル差に応じて前記送話側減衰部の減衰量を制御する送話側制御部と、  
前記送話音声信号のレベルと前記受話音声信号のレベルとを比較してそのレベル差に応じて前記受話側減衰部の減衰量を制御する受話側制御部と、  
を備えることを特徴とする音声スイッチ。

【請求項2】 前記受話側制御部は、前記送話音声信号が通信回線を通して受話音声信号となって戻ってくるまでの遅延時間に相当する遅延時間を前記送話音声信号に与える送話側信号遅延バッファと、前記送話側信号遅延バッファから出力される送話音声信号のパワーを推定する送話側信号パワー推定部と、前記受話音声信号のパワーを推定する受話側信号パワー推定部と、前記送話側信号パワー推定部で推定された前記送話音声信号のパワー値と前記受話側信号パワー推定部で推定された受話音声信号のパワー値との比を算出して出力する第1の比較器と、前記第1の比較器の出力により前記受話側減衰部の減衰量を算出して前記受話側減衰部に出力する第1の減衰量算出部とを有することを特徴とする請求項1記載の音声スイッチ。

【請求項3】 受話側信号パワー推定部は、前記送話側信号遅延バッファに前記送話音声信号が入力される当初において入力される前記受話音声信号は無音であることをことを特徴とする請求項2記載の音声スイッチ。

【請求項4】 前記送話側制御部は、前記マイク入力音声信号のパワーを推定するマイク入力パワー推定部と、前記スピーカから出力される音声の前記マイク入力音声信号と音響結合されて前記マイク入力音声信号となるまでの遅延時間に相当する遅延時間を前記スピーカ出力音声信号に与えるスピーカ出力信号遅延バッファと、前記スピーカ出力信号遅延バッファから出力される前記スピーカ出力音声信号のパワーを推定する第1のスピーカ出力パワー推定部と、前記マイク入力パワー推定部で推定された前記マイク入力音声信号のパワー値と、前記第1のスピーカ出力パワー推定部で推定された前記スピーカ出力音声信号のパワー値との比を算出して出力する第2の比較器と、前記第2の比較器の出力により前記送話側減衰部の減衰量を算出して前記送話側減衰部に出力する第2の減衰量算出部とを有することを特徴とする請求項1記載の音声スイッチ。

【請求項5】 前記マイク入力パワー推定部は、前記スピーカ出力信号遅延バッファに前記スピーカ出力信号が入力される当初において入力される前記マイク入力音声信号が無音であることを特徴とする請求項4記載の音

声スイッチ。

【請求項6】 前記送話側制御部は、前記マイク入力音声信号が音響エコーキャンセラを通過して得られた残留エコー信号のパワーを推定する残留エコーパワー推定部と、前記音響エコーキャンセラを通過した前記スピーカ出力音声信号のパワーを推定する第2のスピーカ出力パワー推定部と、前記残留エコーパワー推定部で推定された残留エコー信号のパワー値と、前記第2のスピーカ出力パワー推定部で推定された前記スピーカ出力音声信号のパワー値との比を算出して出力する第3の比較器と、前記第3の比較器の出力により前記送話側減衰部の減衰量を算出して前記送話側減衰部に出力する第3の減衰量算出部とを有することを特徴とする請求項1記載の音声スイッチ。

【請求項7】 前記音響エコーキャンセラは、前記マイク入力音声信号を入力して減算器から出力される前記残留エコー信号と適応フィルタタップ入力バッファの値を用いて適応フィルタ係数バッファに格納されている適応フィルタ係数を逐次更新するとともに、積和演算器によって前記適応フィルタタップ入力バッファの値と前記適応フィルタ係数バッファに格納されている適応フィルタ係数の内積演算を行なって、その演算結果を前記減算器により前記マイク入力音声信号から差し引いて前記残留エコー信号を出力することを特徴とする請求項6記載の音声スイッチ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、たとえば、テレビ会議システムやハンズフリー通話装置などに適用して、スピーカ出力音声信号がマイクロフォンへ回り込んでマイク入力になる間に遅延しても適切にスイッチングして通話品質を向上できるようにした音声スイッチに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の電子会議システムなどに用いるこの種音声スイッチは、たとえば、特開平01-245661号公報には、送信信号のレベルと受信信号のレベルとを比較して、レベル差が所定以上のときには、レベルの低い方の信号を減衰し、送信信号のレベルが受信信号のレベルよりも大きいときには、エコーキャンセラによる推定インパルス応答の修正を禁止するハウリング抑圧装置が開示されている。

【0003】また、テレビ会議システムの音声系において、送話入力レベルがエコーキャンセラのエコー消去量によって変化して誤動作するのを解消するために、特開平05-253001号公報には、エコーキャンセラの前段から送話信号の入力レベルが送話入力レベル検出器により検出し、受信信号のレベルを受話入力レベル検出器により検出し、送話入力レベル検出器の検出出力と、受話入力レベル検出器の検出出力とを比較器で比較して、

## 3

比較の結果に応じて送話信号減衰器または受話信号減衰器の減衰量を調整することが開示されている。

【0004】さらに、特開平04-22249号公報には、マイクロフォンの出力を第1的可変減衰器で減衰させて、第1的可変減衰器の出力を回線に送出し、回線からの受話音を第2的可変減衰器で減衰させてスピーカに供給し、回線側の経路のエコーが打ち消された受話音声によって第1および第2的可変減衰器の減衰量を制御するようにすることが開示されている。

【0005】しかし、これらの各公報に開示されている技術思想は、いずれもハウリングを抑圧するものであり、ここで、従来の音声スイッチの従来例について具体的に図面にしたがって説明すると、図8は従来のこの種音声スイッチの構成を示すブロック図である。この図8において、通信回線側からの受話音声信号を受話側減衰部101と制御部103に入力するようにしており、マイク105で集音されたマイク入力音声信号は制御部103と送話側減衰部102に入力するようにしている。

【0006】制御部103は受話側減衰部101と送話側減衰部102との減衰量の制御を行うもので、この制御により受話側減衰部101は受話音声信号を減衰させてスピーカ104から音声を発生するようにしている。スピーカ104は、受話音声を室内に拡声する。また、送話側減衰部102はマイクロフォン105から入力されたマイク入力音声信号を減衰させて、送話音声信号を通信回線側に出力するようにしている。

【0007】次に、図8の従来の音声スイッチの動作について説明する。制御部8は受話音声信号とマイクロフォン105からのマイク入力音声信号のレベルを比較して、レベルが小さい方の信号をより減衰させるように受話側減衰部101および送話側減衰部102を制御する。たとえば、遠端話者が発声し、受話音声信号が受信され、マイク入力音声信号が無音であるときを考える。

【0008】受話音声信号は受話側減衰部101を介してスピーカ104より室内に拡声される。スピーカ104からの音声信号は回り込んでマイクロフォン105より再び入力される。スピーカ104からマイクロフォン105に回り込む音響結合の利得が受話側制御部103の利得よりも小さいとき、制御部103において、受話側入力レベルに対して送話側入力レベルが小さいと判定され、送話側減衰部102の減衰量を大きくするように制御する。次に、近端話者が発声し、マイク入力音声信号が存在し、受話音声信号が無音であるときを考える。

【0009】マイク入力音声信号は送話側減衰部102を介して送信される。送出された送話音声信号は遠端側のスピーカ104とマイクロフォン105の音響結合を介して、受話音声信号として戻ってくる。スピーカ104とマイクロフォン105の音響結合の利得が受話側減衰部101の利得より小さいときは、制御部103にお

## 4

いて、送話側入力レベルに対して受話側入力レベルが小さいと判定され、受話側減衰部101の減衰量を大きくするように制御する。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図8に示したような従来の音声スイッチでは、通信回線側に遅延が存在する場合、たとえば、音声符号化などの処理が挿入されている場合、あるいはスピーカ出力音声信号がマイクロフォンへ回り込んでマイク入力になる間に遅延が存在する場合、たとえば、スピーカ出力前段やマイクロフォン入力後段に信号バッファが挿入されている場合、制御部103が減衰量を決定するために参照する信号と減衰対象となる信号との間にタイミングずれが生じるために、不適当なタイミングで減衰が挿入され、会話品質を劣化させることになる。

【0011】この発明は、上記従来の課題を解決するためになされたもので、通信回線やスピーカ出力音声信号がマイクロフォンへ回り込んでマイク入力音声信号になる間に遅延が存在する場合でも、適切にスイッチングして通話品質を向上することができる音声スイッチを提供することを目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明の音声スイッチは、マイク入力音声信号を減衰して送話音声信号を出力する送話側減衰部と、受話音声信号を減衰してスピーカにスピーカ出力音声信号として出力する受話側減衰部と、前記マイク入力音声信号のレベルと前記スピーカ出力音声信号のレベルとを比較してそのレベル差に応じて前記送話側減衰部の減衰量を制御する送話側制御部と、前記送話音声信号のレベルと前記受話音声信号のレベルとを比較してそのレベル差に応じて前記受話側減衰部の減衰量を制御する受話側制御部とを備えることを特徴とする。

【0013】この発明によれば、受信系では、受話側制御部は受話音声信号と送話音声信号とを入力して受話側減衰部の減衰量を制御することにより、その制御された減衰量にしたがって受話側減衰部は受話音声信号を減衰させてスピーカ出力音声信号としてスピーカを駆動して音声を拡声する。送信系では、送話側制御部はマイク入力音声信号とスピーカ出力音声信号とを入力して送話側減衰部の減衰量を制御することにより、その制御された減衰量にしたがって送話側減衰部はマイク入力音声信号を減衰させて送話音声信号を送信する。

## 【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の音声スイッチの実施の形態について図面に基づき説明する。図1はこの発明の第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。この図1において、図示しない通信回線から送信されてくる受話音声信号Aは受話側減衰部1と受話側制御部3aに入力されるようになっている。受話側制御部3

aには送話側減衰部2で減衰された送話音声信号Dも入力されるようになってい。送話側音声信号Dは図示しない通信回線に送信されるようになってい。

【0015】受話側制御部3aは、受話音声信号Aと送話音声信号Dとを入力して受話音声信号Aのレベルと送話音声信号Dのレベルとを比較し、その差に応じて受話側減衰部1の減衰量を制御するようにしている。受話側減衰部1は受話音声信号Aを減衰してスピーカ出力音声信号Bをスピーカ4と送話側制御部3bに送出するようにしている。また、スピーカ4からの回り込み音声と近端話者の音声信号とがマイクロフォン5で集音されたマイク入力音声信号は送話側減衰部2と送話側制御部3b

に入力されるようになってい。

【0016】送話側制御部3bはマイク入力音声信号Cのレベルとスピーカ出力音声信号Bのレベルとを比較し、その差に応じて送話側減衰部2の減衰量を制御するようになってい。送話側減衰部2で減衰された送話音声信号Dは通信回線に伝送されるようになってい。

【0017】次に、受話側制御部3aと送話側制御部3bの詳細な構成について説明する。まず、受話側制御部3aから述べることにする。図2はこの発明の第1の実施の形態における受話側制御部3aの内部構成を示すブロック図である。この図2において、受話音声信号Aが受話側信号パワー推定部32に入力されるようになってい。また、送話音声信号Dが送話側信号遅延バッファ34に入力されるようになっており、この送話側信号遅延バッファ34の出力が送話側信号パワー推定部33に入力されるようになってい。

【0018】受話側信号パワー推定部32の出力と、送話側信号パワー推定部33の出力は比較器31に入力され、その両入力が比較されるようになってい。比較器31の出力は減衰量算出部30に出力され、減衰量算出部30の出力が図1の受話側減衰部1に受話側減衰量Fとして出力するようになってい。前記受話側パワー推定部32は図示しない通信回線（図1の左側方向となる）を通したスピーカとマイクロフォンに対応する遠端話者の音声信号パワーを推定して比較器に31に出力するものであり、送話側信号パワー推定部33は送話側信号遅延バッファ34を介して遅延させた送話音声信号パワー値を推定して比較器31に出力するものである。

【0019】比較器31は、この受話側パワー推定部32から出力される音声信号パワー値と、送話側信号パワー推定部33から出力される音声信号パワー値との比を算出して、減衰量算出部30に出力するものである。減衰量算出部30は、比較器31から出力されるパワー値の比を基にして受話側減衰量を算出する。たとえば、受話側パワー推定部32から出力される音声信号パワー値と、送話側信号パワー推定部33から出力される音声信号パワー値の比と減衰量算出部30の出力は図3のようなグラフで示すことができる。

【0020】図3は横軸に受話音声パワーと送話音声パワーの比を取り、縦軸に減衰量を取って示したものである。この図3から明らかなように、上記の受話音声パワーと送話音声パワーの比が小さい場合には、減衰量を大きく取り、受話音声パワーと送話音声パワーの比が大きい場合には、減衰量を小さくするようにしている。

【0021】次に、図1で示したこの第1の実施の形態における送話側制御部3bの内部構成について図4を参照して説明する。図4はこの送話側制御部3bの内部構成を示すブロック図である。この図4において、図1の受話側減衰部1から出力されるスピーカ出力音声信号Bがスピーカ出力信号遅延バッファ44に入力されるようになってい。このスピーカ出力信号遅延バッファ44は、スピーカ出力音声信号Bを遅延してスピーカ出力パワー推定部43に出力するようになってい。

【0022】スピーカ出力パワー推定部43は、スピーカ出力信号遅延バッファ44で遅延されたスピーカ出力音声信号Bのパワー値を推定して比較器41に出力するようになってい。また、図1におけるマイクロフォン5から入力されるマイク入力音声信号Cがマイク入力パワー推定部42に入力されるようになってい。このマイク入力パワー推定部42は、図1のスピーカ4とマイクロフォン5に対応する近端話者の音声信号パワー値を推定して比較器41に出力するようになってい。

【0023】比較器41は、スピーカ出力パワー推定部43から出力されるスピーカ出力音声信号Bのパワー値と、マイク入力パワー推定部42から出力される近端話者の音声信号パワー値との比を算出して、減衰量算出部40に出力するようになってい。減衰量算出部40は、比較器41からの両音声信号のパワー値の比を基に送話側減衰量を算出して図1の送話側減衰部2に出力するようになってい。この場合の両音声信号のパワー値の比と減衰量算出部40の出力との関係は図5に示されている。図5は横軸にスピーカ出力音声信号Bのパワーと近端話者の音声信号パワー値との比を取り、縦軸に減衰量を取って示している。この図5より明かなように、スピーカ出力音声信号Bのパワー値と、近端話者の音声信号パワー値との比が大きい場合には、減衰量が小さく、スピーカ出力音声信号Bのパワー値と、近端話者の音声信号パワー値との比が小さい場合には、減衰量が小さくなるようにしている。

【0024】次に、以上のように構成されたこの発明の第1の実施の形態の動作について説明する。まず、受話側減衰部1の制御から説明する。この場合、マイクロフォン5で集音されて、マイクロフォン5から出力されるマイク入力音声信号Cが存在し、通信回線を通して送信されてくる受話音声信号Aが無音である場合を考える。このとき、マイクロフォン5で集音されて、マイクロフォン5から出力されるマイク入力音声信号Cは送話側制御部3bと送話側減衰部2に入力される。送話側制御部

3bには、受話側減衰部1からのスピーカ出力音声信号Bが入力されないので、送話側制御部3bは小さい送話側減衰量を送話側減衰部2に出力する。

【0025】したがって、送話側減衰部2はマイク入力音声信号Cを殆ど減衰させることなく送話音声信号Dを通信回線に送信信号として送信される。通信回線に送信された送話音声信号Dは、遠端側の図示しないスピーカとマイクロフォンとの音響結合および通信回線を介して受話音声信号Aとして戻ってくる。この場合、送話音声信号Dとして通信回線に送信されてから再び通信回線を經由して受話音声信号Aとして戻ってくるまでに、数100ミリ秒程度かかる。

【0026】この戻ってきた受話音声信号Aは受話側減衰部1と受話側制御部3aに入力される。図2の受話側制御部3aにおいて、この受話音声信号Aは受話側信号パワー推定部32に入力される。受話音声信号Aは受話側信号パワー推定部32で受話音声信号Aのパワー値が推定されて比較器31に出力される。一方、図1における送話側減衰部2から出力された送話音声信号Dは受話側制御部3aの送話側信号遅延バッファ34に入力されて、そこで遅延された後に送話側信号パワー推定部33に送出される。この送話側信号パワー推定部33で送話音声信号Dのパワー値が推定され、比較器31に出力される。

【0027】したがって、比較器31は、受話音声信号Aのパワー値と送話音声信号Dのパワー値との比較を行う。比較器31の比較に際して、送話側信号遅延バッファ34による遅延量は通信回線による遅延量に調節されている。すなわち、送話音声信号が通信回線を介して遠端話者のスピーカとマイクロフォンによる音響結合をし、かつ通信回線を通して受話音声信号Aとして戻ってくるまでの遅延量（上記例で数100ミリ秒程度）に調整されている。

【0028】この遠端側のスピーカとマイクロフォンの音響結合の利得が「1」より小さければ、比較器31は減衰量を大きくするような信号を減衰量算出部30に出力する。減衰量算出部30は比較器31の出力に基づき、すなわち、受話音声信号Aのパワー値と送話音声信号Dのパワー値との比に基づき大きい受話側減衰量Fを出力して、図1の受話側減衰部1に出力する。したがって、受話側減衰部1から出力されるスピーカ出力音声信号Bには、送話音声信号Dの通信回線を通して戻ってきた受話音声信号Aとして出力されることがない。その結果、スピーカ4からは受話音声信号Aの音声出力されない。

【0029】次に、送話側減衰部2の制御について説明する。図1において、通信回線を通して受話音声信号Aが入力され、マイクロフォン5を通して入力されるマイク入力音声信号Cが無音であった場合を考える。このとき、受話側制御部3aは小さい受話側減衰量を受話側減

衰部1に出力するので、受話音声信号Aはこの受話側減衰部1で殆ど減衰せずに、スピーカ出力音声信号Bとして受話側減衰部1からスピーカ4および送話側制御部3bに送出される。受話側減衰部1からスピーカ4に送出されたスピーカ出力音声信号Bはスピーカ4を駆動して、スピーカ4から音声を発生する。この音声はスピーカ4とマイクロフォン5との音響結合を介してマイク入力として回り込む。この音声発生からマイクロフォン5で集音される音響結合までの間に遅延を生じる。

10 【0030】また、スピーカ出力音声信号Bは図4に示す送話側制御部3bに入力され、この送話側制御部3bのスピーカ出力信号遅延バッファ44で遅延されてスピーカ出力パワー推定部43に入力される。スピーカ出力信号遅延バッファ44での遅延量は、スピーカ出力音声信号Bがスピーカ4から音声として出力し、マイクロフォン5で集音されてマイク入力音声信号Cとして出力される音響結合を行うまでの遅延時間に相当するように調整されている。

【0031】上述のように、スピーカ出力音声信号Bはスピーカ出力信号遅延バッファ44で遅延された後に、スピーカ出力パワー推定部43に入力され、そこで、スピーカ出力パワー値が推定される。この推定されたスピーカ出力パワー値は比較器41に入力される。また、マイクロフォン5から出力されたマイク入力音声信号Cはマイク入力パワー推定部42に入力され、そこでマイク入力パワー値が推定される。この推定されたマイク入力パワー値は比較器41に入力される。比較器41は、このスピーカ出力パワー値とマイク入力パワー値との比較を行う。

30 【0032】この比較器41の比較に際して、スピーカ4とマイクロフォン5との音響結合の利得が「1」より小さければ、比較器41は減衰量を大きくするような信号を減衰量算出部40に出力する。減衰量算出部40はこの比較器41の比較の結果をもとに送話側減衰量Eを算出して送話側減衰部2に出力する。したがって、送話側減衰部2はこの送話側減衰量Eに基づき、マイク入力音声信号Cを大きく減衰させる。

【0033】このため、スピーカ4から出力された音声回り込んでマイクロフォン5で集音されても、送話側減衰部2で大きく減衰されるから、送話音声信号Dには、スピーカ4から回り込んでマイクロフォン5で集音されたマイク入力音声信号Cが出力されなくなる。このように、第1の実施の形態では、通信回線側やスピーカ4の出力音声はマイクロフォン5側へ回り込んでマイク入力になる間に、遅延が存在する場合でも、受話側制御部3a、送話側制御部3bは適切にスイッチング動作をして通話品質を向上させることができる。

【0034】次に、この発明の第2の実施の形態について図面を参照して説明する。図6はこの発明の第2の実施の形態の全体の構成を示すブロック図である。この図

6において、第1の実施の形態と同一部分には、同一符号を付してその重複説明を避け、第1の実施の形態と異なる部分を重点的に説明する。この図6を図1と比較しても明らかなように、図6では送話側制御部に図1とは異なる符号3cが付されているとともに、図1の構成に新たに音響エコーキャンセラ6が付加されており、送話側制御部3cの制御がこの音響エコーキャンセラ6と関連付けられている。

【0035】すなわち、受話側減衰部1から出力されるスピーカ出力音声信号Bは、スピーカ4に出力されるとともに、音響エコーキャンセラ6を通して送話側制御部3cに入力されるようになっている。また、マイクロフォン5から出力されるマイク入力音声信号Cもこの音響エコーキャンセラ6に入力され、音響エコーキャンセラ6から残留エコー信号Gとして出力され、送話側減衰部2と送話側制御部3cに送出するようになっている。その他の構成は、図1に示した第1の実施の形態の構成と同じである。

【0036】この音響エコーキャンセラ6と送話側制御部3cの内部構成は図7にブロック図として示されている。図7において、送話側制御部3c、減衰量算出部50、比較器52、残留エコーパワー推定部52、スピーカ出力パワー推定部53を備える。音響エコーキャンセラ6は、適応フィルタ61と減算器65とから構成されている。適応フィルタ61は、適応フィルタタップ入力バッファ62と、積和演算器63と、適応フィルタ係数バッファ64とから構成されている。減算器65には、マイクロフォン5から出力されるマイク入力音声信号Cが入力されるようになっているとともに、積和演算器62の出力が入力されるようになっている。

【0037】減算器65から残留エコー信号Gが送話側制御部3cの残留エコーパワー推定部52に出力するとともに、音響エコーキャンセラ6の適応フィルタ61に出力するようにしている。適応フィルタタップ入力バッファ62には、図6における送話側減衰部1から出力されるスピーカ出力音声信号Bが入力され、適応フィルタタップ入力バッファ62の出力はスピーカ出力パワー推定部53に入力されるようになっている。適応フィルタ61は、減算器65の出力である残留エコー信号と適応フィルタタップ入力バッファ62の値を用いて適応フィルタ係数バッファ64に格納されている適応フィルタ係数を逐次更新する。

【0038】適応フィルタ係数バッファ64の適応フィルタ係数と適応フィルタタップ入力バッファ62との積和演算を積和演算器63で行ない、その演算結果を減算器65へ出力する。減算器65はマイク入力音声信号Cから積和演算器63の演算結果の出力を差し引いて残留エコー信号Gを出力する。スピーカ出力パワー推定部53は、スピーカ出力音声信号Bのパワー値を推定して比較器51に出力するようになっている。残留エコー信号

Gは送話側制御部3cの残留エコーパワー推定部52に入力される。比較器51は、スピーカ出力パワー推定部53から出力されるスピーカ出力音声信号Bのパワー値と、残留エコーパワー推定部52から出力される近端話者の音声信号パワー値との比を算出して、減衰量算出部50に出力するようになっている。減衰量算出部50は、比較器51からの両音声信号のパワー値の比を基に送話側減衰量を算出して図6の送話側減衰部2に出力するようになっている。

【0039】このとき、前記第1の実施の形態で示した送話側制御部3bのスピーカ出力信号遅延バッファ44の機能を図7では適応フィルタタップ入力バッファ62で同じ機能を果たすことにより、代替している。したがって、この第2の実施の形態では、この発明の音声スイッチを音響エコーキャンセラ6と併用することにより、前記第1の実施の形態で用いたスピーカ出力音声信号を遅延させるために必要なスピーカ出力信号遅延バッファを省略することができる。適応フィルタ61の係数学習の結果を参照してスピーカ出力音声信号Bの遅延量を制御することもできる。

【0040】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、スピーカ出力音声信号レベルとマイク入力音声信号レベルとを送話側制御部で比較してそのレベル差に応じてマイク入力音声信号レベルを減衰させて送信音声信号を得るとともに、受話音声信号レベルと送話音声信号レベルを受話側制御部で比較してそのレベル差に応じて受話音声信号を減衰してスピーカ出力音声信号を得るようにしたので、通信回線側やスピーカ出力音声信号がマイクロフォンへ回り込んで、マイク入力音声信号となる間に遅延が存在する場合でも、適切にスイッチング作用を全うすることができ、通話品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の音声スイッチの第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の音声スイッチにおける受話側制御部の構成を示すブロック図である。

【図3】図2の受話側制御部における減衰量算出部の受話音声パワーと送話音声パワーとの比対減衰量の関係を示す特性図である。

【図4】図1の音声スイッチにおける送話側制御部の構成を示すブロック図である。

【図5】図4の送話側制御部におけるスピーカ出力音声パワーとマイク入力音声パワーとの比対減衰量の関係を示す特性図である。

【図6】この発明の音声スイッチの第2の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図7】図6の音声スイッチにおける音響エコーキャンセラと送話側制御部の部分の構成を示すブロック図である。

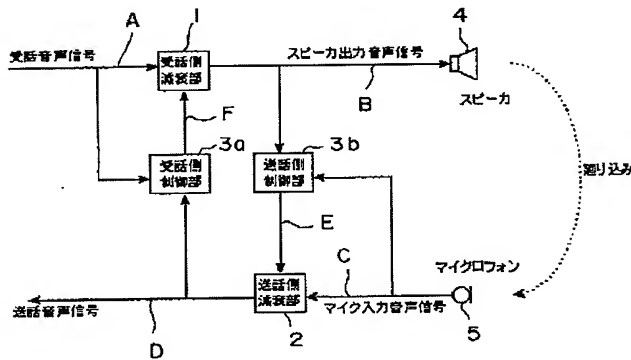
【図8】従来の音声スイッチの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

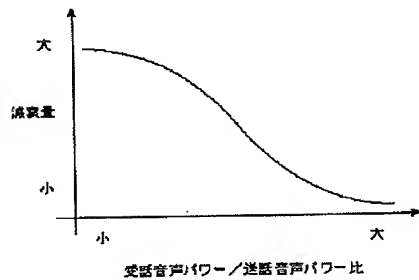
1……受話側減衰部、2……送話側減衰部、3a……受話側制御部、3b……送話側制御部、4……スピーカ、5……マイクロホン、6……音響エコーキャンセラ、30、40、50……減衰量算出部、31、41、51

……比較器、32……受話側信号パワー推定部、33……送話側信号パワー推定部、34……送話側信号遅延バッファ、42……マイク入力パワー推定部、43、53……スピーカ出力パワー推定部、44……スピーカ出力信号遅延バッファ、52……残留エコーパワー推定部、61……適応フィルタ、62……積和演算器、63……適応フィルタ係数バッファ、65……減算器。

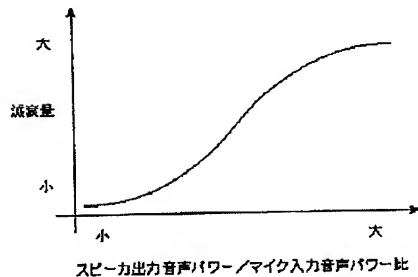
【図1】



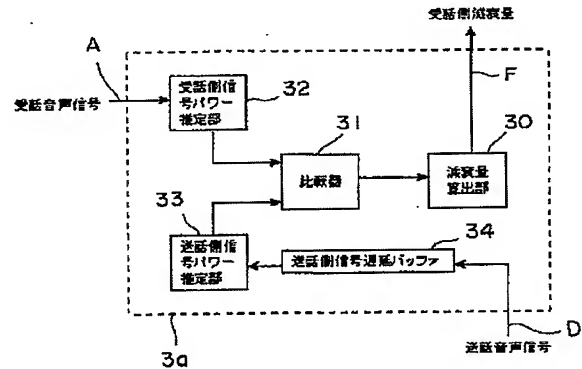
【図3】



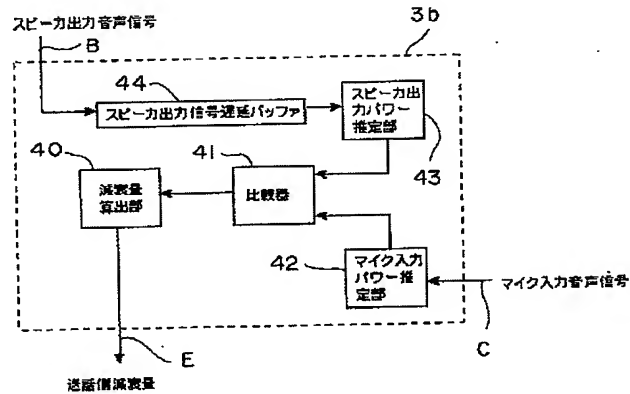
【図5】



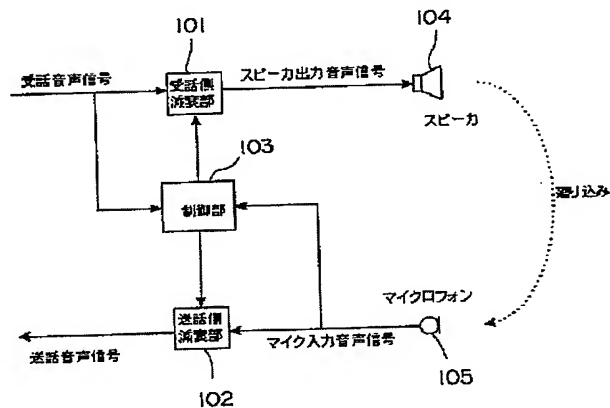
【図2】



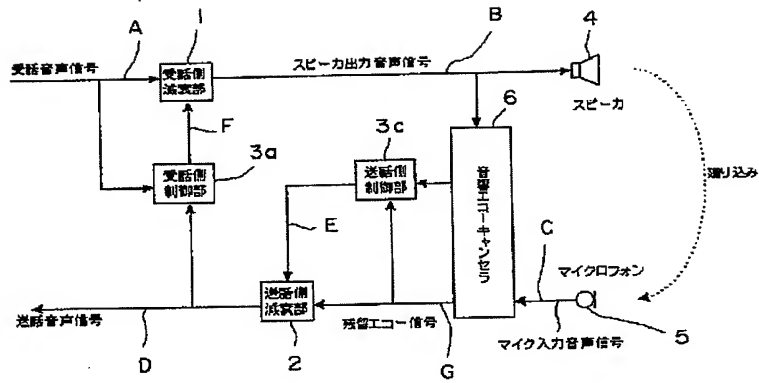
【図4】



【図8】



【図6】



【図7】

